



(12) **Offenlegungsschrift**
(10) **DE 41 10 643 A 1**

(51) Int. Cl. 5:
B 02 C 4/42
B 02 C 4/02
H 02 K 7/14
H 02 P 7/44

DE 41 10 643 A 1

(21) Aktenzeichen: P 41 10 643.1
(22) Anmeldetag: 2. 4. 91
(23) Offenlegungstag: 8. 10. 92

(71) Anmelder:
Krupp Polysius AG, 4720 Beckum, DE

(74) Vertreter:
Tetzner, V., Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Dr.jur., Pat.-u.
Rechtsanw., 8000 München

(72) Erfinder:
Ranke, Wilhelm, Dipl.-Ing., 4740 Oelde, DE; Knecht,
Johann, Dipl.-Ing., 4724 Wadersloh, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-AS 10 23 952
DE 39 34 047 A1
DE 29 27 738 A1
DE 86 04 024 U1
DE-GM 18 89 272
US 49 05 910

UHLIR, Ivan: Pendeln unerwünscht. In: Elektrotechnik, 1990, H.10, S.32-35;
Digitale Antriebstechnik mit Drehstrommotoren
variabler Drehzahl. In: ABB-Technik, 1990, H.4,
S.3-10;
RÖSLER, Frank: Volldigitales Antriebsregelsystem
SIMADYN D. In: Siemens Prospekt. nr. A 19 100-E319-
A-365-V1, 1989;

(54) Walzenmühle

(57) Diese Walzenmühle, insbesondere Guttbett-Walzenmühle, enthält zwei gegeneinandergepreßte, gegenläufig umlaufende Walzen, deren Wellenenden in seitlichen Lagersteinen gelagert sind. Jede Walze ist über ein Antriebswellenende mit einer gesonderten Antriebseinrichtung verbunden, die durch einen getriebelosen Elektromotor gebildet ist, dessen Rotor drehfest mit dem Antriebswellenende verbunden und dessen Stator an dem entsprechenden Lagerstein befestigt ist. Auf diese Weise ergibt sich ein relativ einfacher Aufbau jeder Antriebseinrichtung, die besonders gut für große Antriebsleistungen geeignet ist.

DE 41 10 643 A 1

1
Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Walzenmühle, insbesondere eine Gutbett-Walzenmühle zur Zerkleinerung von relativ sprödem Mahlgut, entsprechend dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Walzenmühlen der vorausgesetzten Art werden beispielsweise für die Zerkleinerung von Zementmaterialien, Erzen und ähnlichen harten und spröden Materialien verwendet.

Eine Walzenmühle, insbesondere Gutbett-Walzenmühle der im Oberbegriff des Anspruches 1 vorausgesetzten Art ist u. a. aus dem DE-GM 86 04 024 bekannt. In diesem Falle kann die Antriebseinrichtung für jede Walze durch eine Getriebe-Motor-Einheit gebildet sein, deren Abtriebswelle mit dem Antriebswellenende der zugehörigen Walze direkt verschraubt oder über eine winkelbewegliche Kupplung drehfest verbunden ist.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine Walzenmühle der im Oberbegriff des Anspruches 1 vorausgesetzten Art im Bereich ihrer Antriebseinrichtungen so weiterzuentwickeln, daß sich bei hoher Betriebssicherheit besonders kompakte und relativ einfach anzubringende Antriebseinrichtungen ergeben, die insbesondere auch für sehr große Antriebsleistungen geeignet sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Anspruches 1 angegebenen Merkmale gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Da bei dieser erfindungsgemäßen Ausführung jede Antriebseinrichtung für die beiden Mahlwalzen durch einen getriebelosen Elektromotor gebildet ist, dessen Rotor (Läufer) drehfest mit dem Antriebswellenende der Walze verbunden und dessen Stator an dem entsprechenden Lagerstein befestigt ist, können Getriebe, aufwendige Kupplungen sowie teure und schwere Gelenkwellen, wie sie für die Antriebseinrichtungen bekannter Walzenmühlen Verwendung finden, bei der hier vorgeschlagenen Walzenmühle, insbesondere Gutbett-Walzenmühle, entfallen. Dies bedeutet ferner, daß keine mechanischen Antriebsteile und damit keine ausgesprochenen Verschleißteile bei den erfindungsgemäß verwendeten Antriebseinrichtungen vorhanden sind, was zu einer besonders hohen Betriebssicherheit führt.

Da ferner die Elektromotoren für die beiden Mahlwalzen bevorzugt als frequenzgesteuerte, langsam laufende Asynchronmotoren oder Synchronmotoren ausgebildet sind, können sie in ihrer Drehzahl allen vorkommenden Mahlgutarten, insbesondere auch schwierigem Mahlgut, optimal angepaßt werden.

Die für den Antrieb der Walzen vorgesehenen Elektromotoren können äußerst kompakt ausgeführt sein, und es sind ihnen nach oben praktisch keine Leistungsgrenzen gesetzt, wobei ihr besonderer Vorteil in der Verwendung für große Antriebsleistungen über etwa 1 MW liegt. Hierbei ist es ferner von besonderem Vorteil, daß für den Elektromotor selbst kein eigenes Lager erforderlich ist. Verwendet man dabei für die beiden Walzen einer Walzenmühle zwei genau gleich ausgelegte Elektromotoren, dann können für beide Walzen die Walzendrehzahl oder die Walzenumfangsgeschwindigkeit oder die Drehmomente jeweils gleich gehalten werden.

Durch die gewählte Zuordnung und Verbindung jedes Elektromotors zur zugehörigen Walze bzw. am zugehörigen Lagerstein wird der Elektromotor jeder Los-

2
walze bei einer Relativbewegung der Loswalze gegenüber der Festwalze problemlos zusammen mit der Loswalze und deren Lagersteinen mitbewegt werden.

Die Erfindung sei nachfolgend anhand einiger in der 5 Zeichnung veranschaulichter Ausführungsbeispiel näher erläutert. In dieser weitgehend schematisch gehaltenen Zeichnung zeigen

Fig. 1 eine Seitenansicht der Walzenmühle;

Fig. 2 eine Schnittansicht durch die Walzenmühle (etwa entlang der Linie II-II in Fig. 1) zur Darstellung einer ersten Ausführungsform des jeder Walze zugeordneten Elektromotors;

Fig. 3 und 4 zwei ähnliche Teil-Schnittansichten wie Fig. 2, jedoch mit zwei abgewandelten Ausführungsarten des Elektromotors.

Das in den Fig. 1 und 2 veranschaulichte erste Ausführungsbeispiel betrifft eine Walzenmühle in Form einer Gutbett-Walzenmühle 1. Diese Walzenmühle 1 enthält ein Maschinengestell mit einem Oberrahmen 2 und 20 einem Unterrahmen 3 sowie zwei in diesem Maschinengestell angeordnete Walzen 4, 5.

Diese beiden Walzen 4, 5 werden in üblicher Weise mit hohem Druck gegeneinander gepreßt und werden gegenläufig umlaufend angetrieben. Von diesen beiden 25 Walzen ist die eine Walze 4 als Loswalze 4 ausgebildet, d. h. sie ist in Richtung des Doppelpfeiles 6 beweglich gelagert, während die zweite Walze als Festwalze 5 ortsfest gelagert ist. Jede Walze 4, 5 ist mit ihren Wellenden (vgl. z. B. Loswalze 4 mit ihren Wellenden 4a und 4b in Fig. 2) in seitlichen Lagersteinen 7a, 7b bzw. 30 8a, 8b gelagert. Von diesen Lagersteinen sind die Lagersteine 8a, 8b für die Festwalze 5 – wie aus Fig. 1 ersichtlich – fest im Maschinengestell zwischen Oberrahmen 2 und Unterrahmen 3 angeordnet (verschraubt), während die Lagersteine 7a und 7b für die Loswalze 4 durch obere und untere Gleitführungen 9a bzw. 9b zwischen dem Oberrahmen 2 und dem Unterrahmen 3 in 35 Richtung des Doppelpfeiles 6 gleitbeweglich geführt sind.

40 Damit die beiden Walzen 4, 5 einerseits stets mit dem erforderlichen hohen Druck gegeneinander gepreßt werden und andererseits im Bedarfsfalle (wenn ein schwer oder nicht zu zerkleinernder Fremdkörper den Walzenspalt passiert) die Loswalze 4 kurzzeitig von der Festwalze 5 weg bewegt werden kann, wird die Loswalze federnd gegen die Festwalze 5 gedrückt. Zu diesem Zweck sind den Lagersteinen 7a, 7b der Loswalze 4 – wie in Fig. 1 angedeutet – beispielsweise hydraulische Zylinder-Kolben-Einheiten 10 in an sich bekannter Weise zugeordnet.

55 Jeder Walze 4, 5 ist eine gesonderte Antriebseinrichtung zugeordnet, die erfindungsgemäß durch einen getriebelosen Elektromotor 11, 12 gebildet ist. Da beide Elektromotoren 11, 12 für die beiden Walzen 4, 5 gleichartig ausgebildet und angeordnet sein können, sei anhand Fig. 2 lediglich der der Loswalze 4 zugeordnete Elektromotor 11 bzw. dessen Anordnung näher erläutert, wobei angenommen sei, daß es sich in diesem Beispiel um frequenzgesteuerte, langsam laufende Synchronmotoren handelt.

60 Gemäß Fig. 2 enthält der Elektromotor 11 einen Rotor (Läufer) 13 mit Polschuhen 14 sowie einen Stator 15, der – wie angedeutet – in einem Motorgehäuse 16 befestigt sein kann oder auch gleichzeitig die Rolle eines Gehäuses übernehmen kann. Hierbei ist der Rotor 13 in der Weise drehfest mit dem ihm zugewandten Antriebswellenende 4a der Walze 4 verbunden, daß er durch eine axiale Verlängerung dieses Antriebswellenendes 4a ge-

bildet ist. Die Polschuhe 14 sind dementsprechend fest auf dieser Antriebswellenverlängerung (= Rotor 13) angebracht. Das den Stator 15 enthaltende Gehäuse 16 ist dagegen an der Außenseite des entsprechenden Lagersteines 7a befestigt, indem es an diesem Lagerstein 7a angeflanscht und verschraubt ist. Falls — wie zuvor ebenfalls angedeutet — der Stator gleichzeitig die Rolle des Gehäuses übernimmt, dann wird selbstverständlich der Stator dieses Elektromotors in gleichartiger Weise direkt an der Außenseite des entsprechenden Lagersteines 7a angeflanscht sein.

In gleichartiger Weise kann der Elektromotor 12 ausgebildet und angeordnet sein, wobei dessen Gehäuse dann fest an der Außenseite des entsprechenden Lagersteines 8a angeflanscht ist. Bei der geschilderten Ausbildung und Anordnung kann der Elektromotor 11 problemlos alle Bewegungen des Lagersteines 7a und damit der Loswalze 4 mitmachen.

Fig. 3 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel für die Ausbildung und Zusammenordnung von Walze, Lagerstein und zugehörigem Elektromotor. Der Hauptunterschied zum Beispiel gemäß Fig. 2 ist darin zu sehen, daß der im Prinzip gleichartig aufgebaute und angeordnete Elektromotor 11' einen gesonderten Rotor 23 besitzt, dessen eines Ende 23a einen Endflansch 24 besitzt, an dem der Motorrotor 23 stirnseitig an das Antriebswellen 4a' der zugehörigen Walze 4' fest, jedoch lösbar angeflanscht ist. Der Stator 15' kann ansonsten wiederum in gleicher Weise wie anhand Fig. 2 erläutert werden, ist direkt oder über das Motorgehäuse 16' an der Außenseite des entsprechenden Lagersteins 7a' angeflanscht sein.

In Fig. 4 ist eine Ausführungsvariante des Beispieles gemäß Fig. 3 für die Ausbildung und Anordnung des Elektromotors 11" veranschaulicht, d. h. der Motorrotor 23 ist auch hier wiederum über sein Ende 23a stirnseitig am Antriebswellenende 4a' der zugehörigen Walze 4' angeflanscht. Auch der Stator 25 kann wiederum direkt oder über das diesen Stator enthaltende Motorgehäuse 26 an der Außenseite des entsprechenden Lagersteins 7a' angeflanscht sein. Zusätzlich weist das Motorgehäuse 26 in diesem Falle an der Unterseite seines dem Lagerstein 7a' abgewandten Endes noch einen Gleitansatz 26a auf, über den sich das Gehäuse 26 und damit auch der Stator 25 noch auf einer parallel zum Lagerstein 7a' ortsfest angeordneten Gleitschiene 27 gleiten abstützen kann. Diese Gleitschiene 27 kann ganz oder teilweise aus einem Material mit besonders günstigem Reibungskoeffizienten hergestellt sein. Auf diese Weise kann auch bei besonders großen Elektromotorausführungen der Elektromotor einerseits zuverlässig angeordnet und abgestützt und andererseits doch noch problemlos zusammen mit dem Lagerstein 7a' und der zugehörigen Loswalze 4' relativ zur Festwalze beweglich sein.

Während die obigen Ausführungsbeispiele im Zusammenhang mit der Verwendung von Synchronmotoren erläutert worden sind, können statt dessen auch frequenzgesteuerte, langsam laufende Asynchronmotoren für den Direktantrieb der Walze verwendet werden, wobei im letzteren Falle dann die Käfigläufer dieser Asynchronmotoren anstelle der Polschuhe in entsprechender Weise, z. B. auf den Verlängerungen der Antriebswellenenden der Walzen, angeordnet sind.

Als getriebelose Elektromotoren für diese Direktantriebe jeder Walze einer Walzenmühle werden somit bevorzugt frequenzgesteuerte, langsam laufende Elektromotoren entweder in Form von Synchronmotoren

oder in Form von Asynchronmotoren verwendet. Diese Elektromotoren können in optimaler Weise mit unbegrenzter Leistung eingesetzt, und ihre Drehzahlen können den Erfordernissen des Mahlgutes optimal angepaßt werden.

Schließlich sei noch darauf hingewiesen, daß etwa in Anpassung an die örtlichen Gegebenheiten oder an die Durchmesser der Walzen diese erfundungsgemäß verwendeten Elektromotoren entweder auf ein und derselben Seite des Maschinengestelles bzw. der Walzenmühle oder auf jeweils entgegengesetzten Seiten dieser Walzenmühle angeordnet sein können. In jedem Falle ergibt sich ein optimaler Direktantrieb für jede Walze der Walzenmühle.

Patentansprüche

1. Walzenmühle, insbesondere Guttbett-Walzenmühle zur Zerkleinerung von relativ sprödem Mahlgut, enthaltend

a) zwei mit hohem Druck gegeneinandergepreßte, gegenläufig umlaufende Walzen (4, 5), deren Wellenenden (4a, 4b) in seitlichen Lagersteinen (7a, 7b, 8a, 8b) gelagert sind und von denen wenigstens die eine Walze als Loswalze (4) ausgebildet und über ihre Lagersteine federnd gegen die andere Walze (5) gedrückt ist,

b) für jede Walze eine gesonderte Antriebseinrichtung (11, 12), die einerseits mit dem einen Antriebswellenende der zugehörigen Walze drehfest verbunden ist und andererseits wenigstens teilweise vom entsprechenden Lagerstein getragen wird,

dadurch gekennzeichnet, daß

c) jede Antriebseinrichtung durch einen getriebelosen Elektromotor (11, 12, 11', 11'') gebildet ist, dessen Rotor (13, 23) drehfest mit dem Antriebswellenende (4a, 4a') der Walze (4, 4', 5) verbunden und dessen Stator (15, 25) an dem entsprechenden Lagerstein (7a, 8a, 7a') befestigt ist.

2. Walzenmühle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das eine Ende (23a) des Motorrotors (23) stirnseitig am Antriebswellenende (4a') der zugehörigen Walze (4') angeflanscht ist.

3. Walzenmühle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Motorrotor (13) durch eine axiale Verlängerung des Antriebswellenendes (4a) der zugehörigen Walze (4) gebildet ist und Polschuhe (14) des als Synchronmotor ausgebildeten Elektromotors (11) auf dieser Antriebswellenverlängerung angebracht sind.

4. Walzenmühle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Motorrotor durch eine axiale Verlängerung des Antriebswellenendes der zugehörigen Walze gebildet ist und der Käfigläufer des als Asynchronmotor ausgebildeten Elektromotors auf dieser Antriebswellenverlängerung angeordnet ist.

5. Walzenmühle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Stator (15, 15') des Elektromotors (11, 12, 11') direkt oder über ein Motor-Gehäuse (16, 16') an der Außenseite des entsprechenden Lagersteins (7a, 8a, 7a') angeflanscht ist.

6. Walzenmühle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Stator (25) des Elektromotors (11'') oder das den Stator enthaltende Gehäuse (26) des Elektromotors einerseits an der Außenseite des

entsprechenden Lagersteins (7a') angeflanscht und andererseits auf einer parallel zum Lagerstein (7a') ortsfest angeordneten Gleitschiene (27) gleitend abgestützt ist.

7. Walzenmühle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Elektromotor ein frequenzsteuerter, langsam laufender Asynchronmotor ist.
8. Walzenmühle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Elektromotor ein frequenzsteuerter, langsam laufender Synchronmotor ist.

10

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG.1

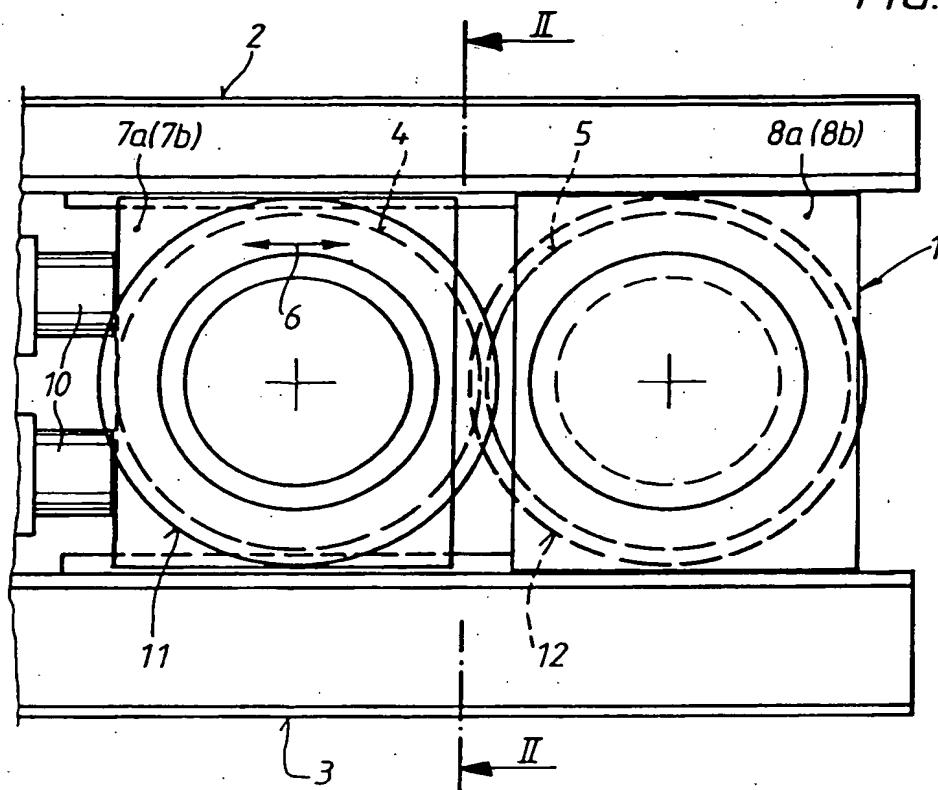
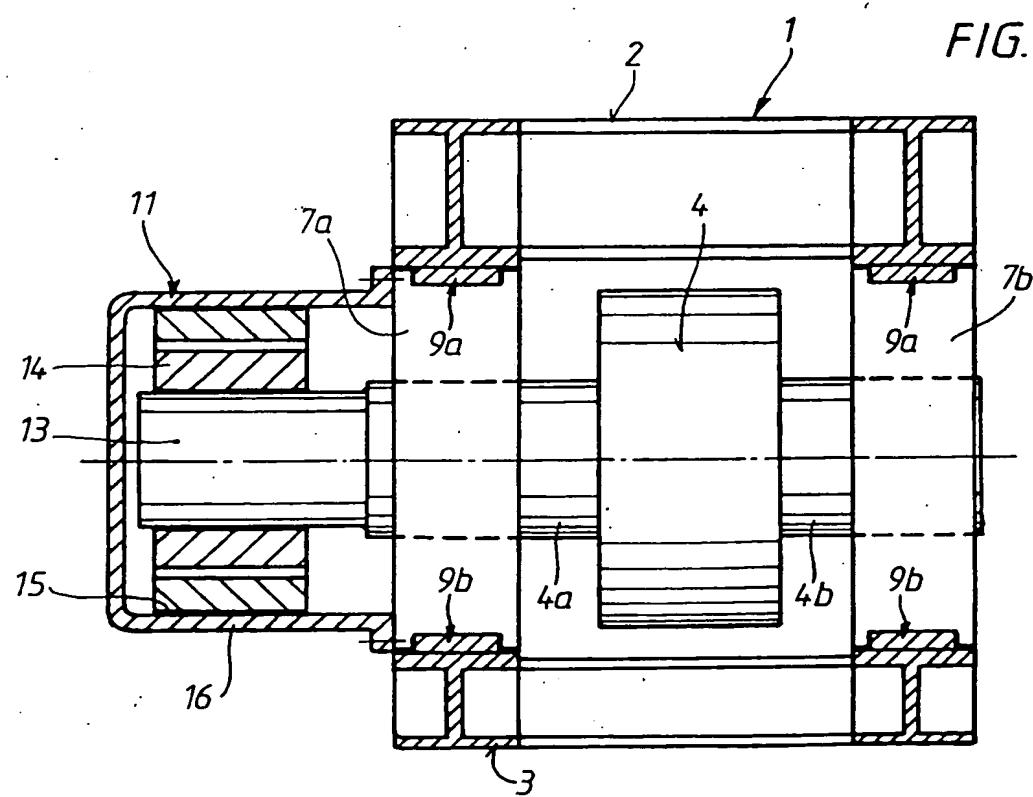


FIG.2



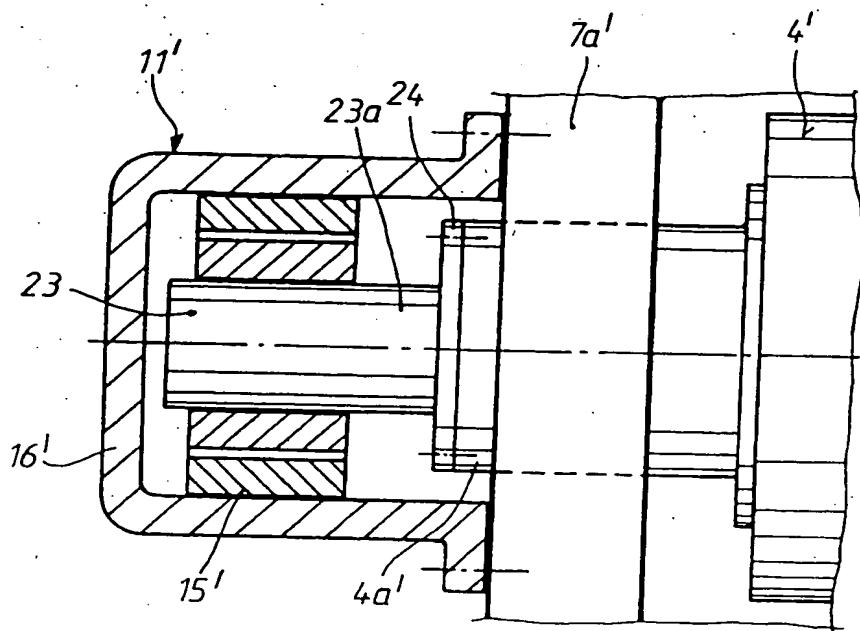


FIG. 3

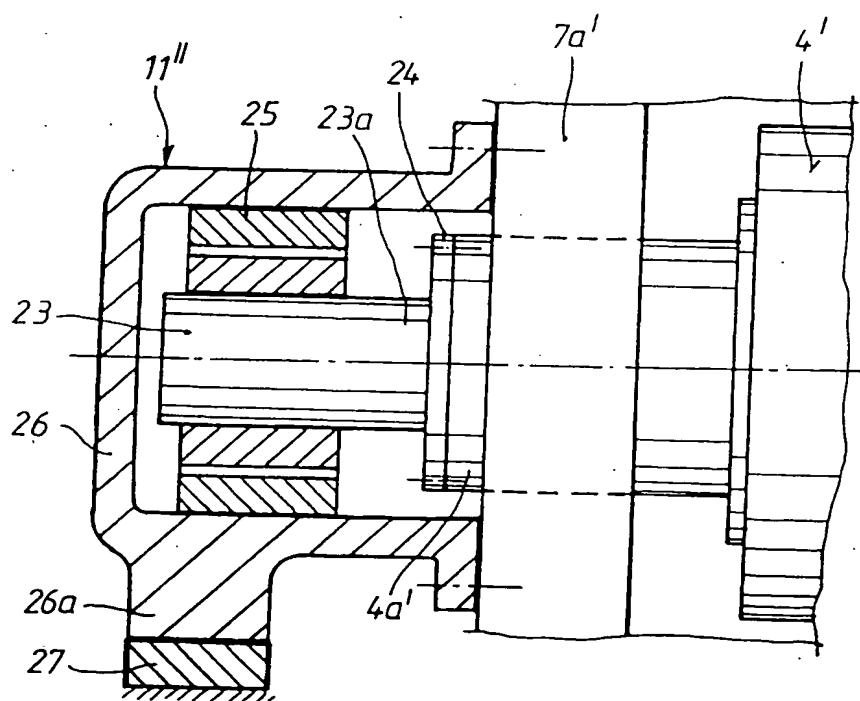


FIG. 4